

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

七 普查勘探技术与方法 第10号

黄淮海平原
电性特征与地下水

丁惠生 邱 兰 主编

地质出版社

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

七 普查勘探技术与方法 第10号

黄淮海平原电性特征与地下水

丁惠生 邱 兰 主编

主 编 丁惠生

副主编 邱 兰

编 委 (按姓氏笔划)

王官福 纪云幻 乔淑媛 沈信义 杨 柳

李学彬 邹有缘 张洪安 谢连城 董上茂

(京)新登字 085 号

内 容 提 要

本专报通过综合分析近 30 年来在黄淮海平原地区取得的大量物探、遥感、地质和水文地质资料,建立了一套有关水文地质方面的电性参数系列。同时,首次以平原含水综合地质体的电性差异为基础,比较系统地研究了冲洪积扇、黄河冲积扇、古河道密集带、浅埋隐伏岩溶等平原蓄水构造的水文地质特征以及咸水地质体、盐渍土的分布埋藏规律,并建立了它们的电性-地质模型,为该地区的地下水资源评价、合理开发与治理,提供了重要的基础资料。

本专报对于从事水文物探、水文地质、农业、水利等实际工作及科学研究的人员,具有实用和参考价值。同时,可供地质院校师生阅读参考。

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

七 普查勘探技术与方法 第 10 号

黄淮海平原电性特征与地下水

丁惠生 邱 兰 主编

责任编辑:方松耕 王文孝

地质出版社出版发行

(北京和平里)

北京地质印刷厂印刷

(北京海淀区学院路 29 号)

新华书店总店科技发行所经销

开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 15.75 插页: 3 页字数: 368000

1992 年 7 月北京第一版·1992 年 7 月北京第一次印刷

印数: 1—740 册 定价: 12.80 元

ISBN 7-116-01106-4/P·932

序

夏国治

建国以来,广大物探工作者,在许多地区的水文地质勘察中,运用多种物探方法,同地质密切结合,成功地解决了大量实际问题,对于查明地下水资源的分布和形成规律,找第四系孔隙水、基岩裂隙水、岩溶水、热水,划分咸水和淡水,以及储量评价等方面发挥了显著的作用,做出了积极的贡献。在长期工作中,积累了丰富的资料和经验,亟待深入总结和提高。《黄淮海平原电性特征与地下水》就是在系统地综合研究一个地区的多年来所获资料的基础上进行理论概括的一本新的专著,是一项重要的科学研究成果。我为它的出版而感到由衷的喜悦。

黄淮海平原是我国一个重要的经济区,历来经常发生旱、涝、盐、碱等自然灾害,尤其是黄河以北缺水严重。近30年中,有关部门和单位在这里投入了大量的水文地质勘察工作,取得了多方面的重要成果,为制定农业和水利规划提供了科学依据。在许多项水文地质工作中,广泛使用了直流垂向电阻率测深和电测井等物探方法,进行了不同比例尺的系统性调查,覆盖面积约30万 km^2 。所提交的水文物探成果,及时地指导了勘探工程部署,加快了勘察进度,提高了水文地质工作精度,降低了工作成本,取得了很大的经济、社会效益。为适应黄淮海平原地区经济进一步发展的需要,地质矿产部于国家第六个五年计划期间,开展了“黄淮海平原水文地质综合评价”的重点工作,其中包括水文物探综合研究、编制了多项基础性图件。

为了深入总结上述成果,地矿部于1988年又专门组成了编写班子,组织有关专家进一步收集、整理和综合研究本区所得的各类有关资料,历时3年,编写成本专报。书中建立了一套有关水文地质方面的电性参数系列,研究了冲洪积扇型蓄水构造、古河道型蓄水构造、隐伏岩溶蓄水构造与咸水地质体、浅部盐渍土等分布埋藏规律及地球物理-水文地质模型,对于评价和合理开发利用本区地下水资源及治理盐渍土等问题,提出了重要建议。

这项综合研究工作的目的性明确,始终贯彻了物探与地质结合的原则,牢牢抓住所研究对象的地质-地球物理特征这一核心问题,对不同含水地质体进行了深入分析,既注意其共性,又注意其个性,经过反复对比大量实际资料,得出规律性的认识,建立了若干地球物理-水文地质模型。这是本书的一个明显的特色。

从本书所反映的材料还可以使我们再一次认识到:

1. 在地质工作中,充分而有效地应用物探,具有十分重要意义,物探方法常常能发挥特殊的作用,它是地质工作的不可缺少的组成部分。在水文地质勘察中,物探的应用前景是十分广阔的。

2. 要取得良好效果,物探、地质必须密切结合。为此,物探人员要深入了解地质,地质人员要深入了解物探,物探语言与地质语言要融为一体。

3. 对多年来所取得的大量地质、物探资料以及其他有关资料，应当不断地、有计划地组织专人进行深入分析研究，也就是通常所说的“二次开发”。这是因为，地质工作的实质是通过调查研究，取得对客观地质体的正确认识，而这种认识是很难一次完成的。因此，运用新的理论和思路，辅以必要的方法、手段，或补做一些必要的实际调查和分析测试，对过去大量的第一性资料加以整理和研究，以求得认识的深化，是十分必要和重要的。《黄淮海平原电性特征和地下水》给我们提供了一个颇有借鉴意义的范例。

我在欣悦之余，写了以上感想，是为序。

1991年11月15日

目 录

绪言.....	(1)
第一章 区域概况.....	(3)
第一节 自然地理概况.....	(3)
第二节 地质、水文地质概况.....	(6)
第三节 区域电性特征.....	(12)
第二章 山前冲洪积扇型蓄水构造电性特征与地下水.....	(18)
第一节 山前冲洪积扇型蓄水构造地质-电性特征.....	(18)
第二节 燕山山前冲洪积扇电性特征与地下水.....	(31)
第三节 太行山山前冲洪积扇电性特征与地下水.....	(47)
第四节 泰沂蒙山山前冲洪积扇电性特征与地下水.....	(75)
第五节 山前冲洪积扇型蓄水构造物探成果的作用和意义.....	(80)
第三章 黄河冲积扇电性特征与地下水.....	(87)
第一节 概述.....	(87)
第二节 黄河冲积扇地质-电性特征.....	(89)
第三节 黄河冲积扇电性特征与地下水.....	(92)
第四节 黄河决口扇.....	(103)
第五节 黄河冲积扇蓄水构造物探成果的作用和意义.....	(107)
第四章 古河道型蓄水构造电性特征与地下水.....	(111)
第一节 古河道型蓄水构造地质-电性特征.....	(111)
第二节 黄淮海中部平原主要淡水古河道电性特征与地下水.....	(121)
第三节 古河道型蓄水构造物探成果的作用和意义.....	(140)
第五章 隐伏岩溶蓄水构造电性特征与地下水.....	(144)
第一节 隐伏岩溶蓄水构造地质-电性特征.....	(144)
第二节 燕山山前平原边山地带隐伏岩溶电性特征与地下水.....	(151)
第三节 太行山山前平原边山地带隐伏岩溶电性特征与地下水.....	(157)
第四节 泰沂蒙山山前平原边山地带与徐淮丘陵区隐伏岩溶电性特征与地下水.....	(163)
第五节 隐伏岩溶蓄水构造物探成果的作用和意义.....	(168)
第六章 咸水地质体电性特征与分布.....	(171)
第一节 黄淮海平原咸水地质体地质-电性特征.....	(171)
第二节 黄淮海平原区域电性特征与地下咸水.....	(178)
第三节 物探成果在咸水改造利用中的作用和意义.....	(193)
第七章 盐渍土电性特征与分布.....	(196)
第一节 盐渍土的形成与电性特征.....	(196)

第二节 黄淮海平原电性特征与盐渍土分布.....	(202)
第三节 物探成果在盐渍土改良中的作用.....	(211)
结语.....	(216)
后记.....	(223)
参考文献.....	(224)
英文摘要.....	(225)

CONTENTS

Preface	(1)
Chapter 1 Regional Introduction.....	(3)
Section 1 Physical geography.....	(3)
Section 2 Geology and hydrogeology.....	(6)
Section 3 Regional electric property characteristics.....	(12)
Chapter 2 Electric property characteristics of piedmont alluvial- diluvial fan type water reservoir structure and ground- water.....	(18)
Section 1 Electric property characteristics-geology of piedmont alluvial-diluvial fan type water reservoir structure.....	(18)
Section 2 Electric property characteristics of Mount Yanshan piedmont alluvial-diluvial fans and groundwater.....	(31)
Section 3 Electric property characteristics of Mount Taihangshan piedmont alluvial-diluvial fans and groundwater.....	(47)
Section 4 Electric property characteristics of Mounts Taishan and Yimongshan piedmont alluvial-diluvial fans and groundwater	(75)
Section 5 The role and significance of geophysical exploration achievements on the piedmont alluvial-diluvial fan type water reservoir structure.....	(80)
Chapter 3 Electric property characteristics of the Huanghe river alluvial fans and groundwater.....	(87)
Section 1 Introduction.....	(87)
Section 2 Electric property characteristics-geology of the Huanghe river alluvial fans.....	(89)
Section 3 Electric property characteristics of the Huanghe river alluvial fans and groundwater.....	(92)
Section 4 The Huanghe river flood-plain splays.....	(103)
Section 5 The role and significance of geophysical exploration achievements on the Huanghe river alluvial fan reser- voir structure	(107)
Chapter 4 Electric property characteristics of palaechannel type water reservoir structure and groundwater.....	(111)
Section 1 Electric property characteristics-geology of palae-	

channel type water reservoir structure.....	(111)
Section 2 Electric property characteristics of main fresh water palaechannel belts of the Huanghuaihai middle plain and groundwater.....	(121)
Section 3 The role and significance of geophysical exploration achievements on the palaechannel type water reser- voir structure	(140)
Chapter 5 Electric property characteristics of buried karst water reservoir structure and groundwater.....	(144)
Section 1 Electric property characteristics-geology of buried karst water reservoir structure.....	(144)
Section 2 Electric property characteristics of buried karst in the marginal mount zone of Mount Yanshan piedmont plain and groundwater.....	(151)
Section 3 Electric property characteristics of buried karst in the marginal mount zone of Mount Taihangshan pie- dmont plain and groundwater.....	(157)
Section 4 Electric property characteristics of buried karst in the marginal mount zone of Tai, Yimingshan piedmont plain and groundwater.....	(163)
Section 5 The role and significance of geophysical exploration achievements on the buried karst water reservoir struc- ture	(168)
Chapter 6 Electric property characteristics and distribution of salt water geologic bodies.....	(171)
Section 1 Electric property characteristics-geology of salt water geologic bodies in the Huanghuaihai plain.....	(171)
Section 2 Regional electric property characteristics of the Huanghuaihai plain and salt groundwater.....	(178)
Section 3 The role and significance of geophysical exploration achievements on salt water utilization and reclamation.....	(193)
Chapter 7 Electric property characteristics of salt-affected soil and their distribution.....	(196)
Section 1 Salt-affected soil formation and electric property characteristics	(196)
Section 2 Electric property characteristics of the Huanghuaihai plain and salt-affected soil distribution.....	(202)
Section 3 The role and significance of geophysical exploration achievements on salt-affected soil reclamation.....	(211)

Conclusion	(216)
Postscript	(223)
Reference	(224)
Abstract in English.....	(225)

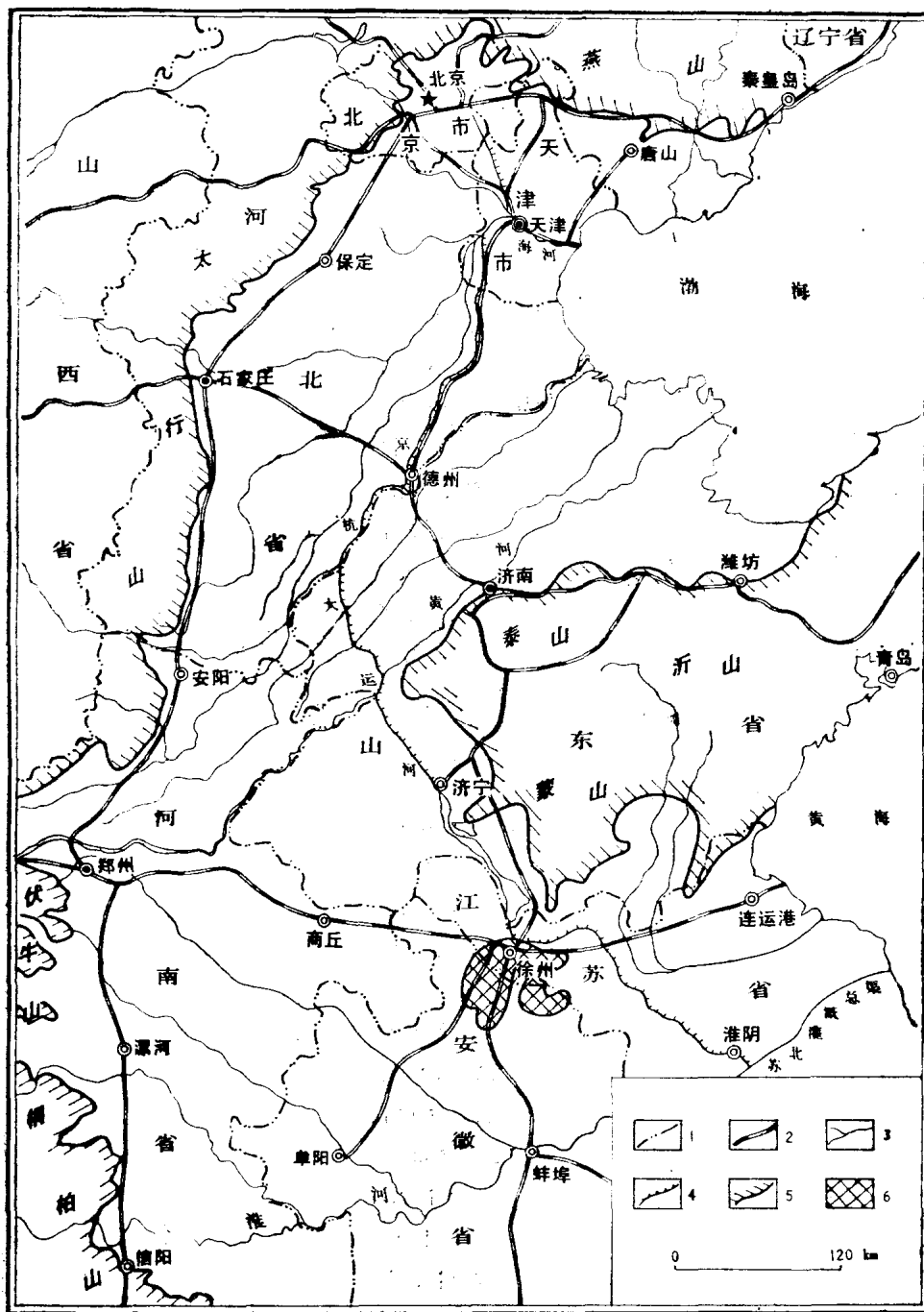
绪 言

黄淮海平原是由黄河、淮河、海河洪积、冲积形成的我国东部地区最大的平原（见地理位置略图）。它包括河北、河南、山东、安徽、江苏和北京、天津五省二市，面积约 $32 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，人口 1.64 亿，其中农业人口 1.46 亿^①。区内地势平坦，土层深厚，地表水系发育。气候属暖温带半湿润、半干旱型，积温高，无霜期长，水、热、光等气候资源丰富，农作物可以一年两熟或两年三熟。目前，黄淮海平原地区共有耕地 2.9 亿亩，占全国耕地总面积的 18%；主要农副产品产量占全国总产量的比例分别是：粮食 19.4%；棉花 56.8%；油料 18%，肉类 14.6%，温带水果 40%，是我国主要的农畜产品商品基地，在全国农业生产中占有显著地位。国务院提出：“中国农业的发展寄希望于黄淮海平原”，并于 1988 年 2 月研究决定，将黄淮海平原列入国家农业重点开发地区。可是，由于受太平洋季风强弱和雨区进退的影响，黄淮海平原的降水量在地域上分布极不均匀，季节间和年际间变化剧烈，历来处于北旱南涝，春旱夏涝，旱涝交错，旱、涝、盐、碱相伴发生，生态系统脆弱，农业产量低而不稳的状况。为了有效地治理“旱、涝、盐、碱”自然灾害，提高农业生产水平，以及保证工业和城市的发展，首先必须合理开发利用水资源，特别是地下水资源。

建国以来，地质、石油、煤炭、水利、农业等部门，在黄淮海平原地区进行了多学科综合研究。地质矿产部采用遥感、地球物理勘探、水文地质调查、水文地质钻探等勘察手段，对于查明这个地区的地下水资源分布形成规律和储量评价，做出了积极贡献。在黄淮海平原三十余年的水文地质勘察工作中，地球物理工作者运用直流垂向电阻率测深（以下简称电测深）和电测井方法，于不同地区完成了 1:20 万、1:10 万、1:5 万、1:1 万等多种比例尺面积性及剖面性水文地质物探（以下简称水文物探）工作，覆盖面积约 $30 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，取得了几十万电测深点和近万个钻孔（包括部分机民井）电测井的丰富物探资料。为了促使黄淮海平原地区经济的进一步发展，地质矿产部将“黄淮海平原水文地质综合评价”列为第六个五年计划期间的重点地质项目。“黄淮海平原水文物探综合研究”为其子课题之一。自 1982 年至 1986 年，由地质矿产部下属九个单位负责，收集了地质及其它部门在平原中取得的大量电测深和电测井资料，并且对于部分未进行过电测深工作，或者精度达不到 1:20 万比例尺要求的地区，补作了野外工作。在此基础上，按照 1:20 万比例尺精度要求，选取电测深点 33385 个，按照 1:50 万比例尺精度要求，选取电测井钻孔 2353 个，结合已有遥感、地质、水文地质资料，编制了有关定性、定量解释图件，提交了分省（市）水文物探综合研究成果报告。在上述成果基础上，1987 年 1 月，地质矿产部又下达了汇编 1:100 万比例尺《黄淮海平原水文物探成果系列图》（以下简称“图系”）和编写《黄淮海平原电性特征与地下水》地质专报（以下简称“专报”）的任务。

“专报”以黄淮海平原含水综合地质体的电性特征为基础，研究了冲洪积扇型、古河

● 有关黄淮海平原人文、经济方面的数字，均据 1988 年 7 月 18 日人民日报资料——编者注。



黄淮海平原地理位置略图

1—省界；2—铁路；3—河流；4—运河；5—山区与平原区界线；6—基岩

Sketch map of geographical situation of Huanghuaihai Plain

1—Province boundary; 2—Railway; 3—River; 4—Canal; 5—Boundary of mountain region and Plain;
6—Basement

道型、隐伏岩溶型等蓄水构造和咸水地质体、浅部盐渍土的分布埋藏规律,及其地球物理-水文地质成因模式,并对评价和合理开发利用这个地区的地下水资源及咸水、改良盐渍土等方面,提出了有益的建议。“专报”是对原有水文物探和水文地质资料的二次开发,也是将物探与地质密切结合,以求利用多学科资料,综合探讨专门性水文地质问题的一次尝试。

第一章 区域概况

第一节 自然地理概况

一、地形

黄淮海平原位于东经 $113^{\circ}-120^{\circ}30'$ 、北纬 $32^{\circ}-40^{\circ}48'$ 之间。它北界燕山，西倚太行山、伏牛山、桐柏山，东临渤海、黄海，并与夹于两海之间的泰沂蒙山地及山东半岛为邻，南面淮河以南是淮阴山脉和宁镇丘陵。三面环山的平原，地势平缓，呈簸箕状自西向东倾向海洋。山前地区海拔高程约 100m 左右，地面坡降 $1/500-1/1000$ ；平原中部和东部海拔高程一般低于 50m，地面坡降 $1/1000-1/10000$ ；滨海地区海拔高程 2—3m，地面坡降 $1/10000-1/20000$ 。黄河横贯平原中部，由西南向东北流入渤海。由于大量泥沙长期淤积，黄河成为典型的地上河，河床高出两岸地面 4—8m，是黄淮海平原的南北天然分水岭。

二、地貌

黄淮海平原是以河流堆积作用为主形成的平原。其地形平坦广阔，微地形波状起伏。依据不同地貌形态和成因类型，从山前到滨海可以划分为山前冲洪积平原、中部冲湖积平原、滨海冲海积平原三个地貌区。

(一) 山前冲洪积平原

源于山区的河流，在燕山、太行山、伏牛山、大别山山前地带，以及泰沂蒙山地周围山前地区，形成了一系列规模不同的冲洪积扇。这些冲洪积扇互相联结，组成了位于黄淮海平原最高地形部位的山前冲洪积倾斜平原，海拔高程一般 100—50m。在燕山南麓怀柔—顺义—通县—武清以东山前地区，有滦河、还乡河、潮白河冲洪积扇群，形成自北向南倾斜之势，其中以滦河冲洪积扇分布范围较大。太行山东麓的冲洪积扇群前缘，大致在霸县—安平—曲周一新乡一线，所构成的冲洪积平原呈北北东向展布，其中以永定河、唐河、大沙河、滹沱河冲洪积扇规模比较大。鲁西北山前冲洪积平原，位于泰山、沂山山麓至小清河之间，西起济南，东到潍坊，主要由孝妇河、淄河、潍河、潍河冲洪积扇构成，地势由南向北倾斜。鲁西南山前冲洪积平原，位于泰山、蒙山西麓，由汶河、泗河和滕西冲洪积扇组成。鲁南及苏北山前冲洪积平原，主要由沂河、沭河冲洪积扇组成。

冲洪积扇上部坡度较大，冲洪积扇形成后，常被现代河流切割成不同形状的岗地，侵蚀强烈；中部比较开阔平缓，侵蚀较弱；下部逐渐向冲湖积平原过渡，坡度愈来愈小。冲洪积扇之间常形成大小不等的洼地。冲洪积扇边缘地带与冲湖积平原交接部位，也发育了许多洼地，如天津的黄庄洼、大黄堡洼、贾口洼，河北的文安洼、白洋淀、宁晋泊、大陆泽、永年洼等。

（二）中部冲湖积平原

由海河、黄河、淮河等河系河流冲积为主，以及众多的湖泊、洼淀堆积共同作用，于平原中部形成了冲湖积平原。冲湖积平原是黄淮海平原的主要组成部分。其中，黄河的历次泛滥改道，对平原的形成和变化影响最大。区内海拔高程 50—20m，面积辽阔，地形平坦，废旧河道多而且长，显示微高地形态，与存在其间的一系列河间洼地，正负地形相间排列，呈有规律的带状分布，构成明显的“岗、坡、洼”微地貌景观。

黄河冲积平原主要展布于沁河口以东、沙颍河以北、西北到卫河、东南至贾鲁河之间的广大地区。现代黄河将其分成南北两部分。北部的地形由西南向东北倾斜，地面平均坡降为 1/4000 左右，是黄河决口泛滥改道最频繁的地区，故河床洼地、故河道带高地、故河漫滩高地、故背河洼地等微地貌形态明显。在现代黄河两侧，发育有背河洼地及一系列决口扇形地。黄河以南，地势由西北向东南倾斜，除商丘—砀山—徐州—宿迁废黄河故道及背河洼地之外，早期黄泛遗迹往往被近期黄泛所掩盖，地表发育了决口洼地、小型槽状洼地、沙丘、沙地及微倾斜平地。

海河水系对平原的形成也有很大的影响。由于海河水系的各条支流流经上源时携带大量泥沙，至中部平原后引起河床的淤塞，造成河流泛滥改道。所以，现代平原中，河漫滩高地、槽状洼地及背河洼地较为常见。如河北省境内漳沱河故道在藁城、晋县一带形成的河漫滩高地，以及永定河在固安、永清一带形成的故河道漫滩高地，宽度均达 2—3 km，高差约 1m。永清一带的永定河故道槽状洼地及漳沱河、大清河下游的背河洼地也较为明显。海河冲积平原地区，一般海拔高程低于 50m。它的南部受黄河形成的河漫滩高地影响，地形由西南向东北倾斜；而其北部地形，为从西北倾向东南。

淮河冲积平原沿淮河及其以北支流平行展布，河间宽度一般小于 8 km。由于受黄泛影响，形成上宽下窄，自西北倾向东南之势。海拔高程 50—15m，地面坡降 1/4000—1/10000。

在中部平原的湖泊如洪泽湖、骆马湖、南四湖等周围、冲洪积扇扇间和前缘交接地带，以及河间地带形成的洼淀区，由于多条河流汇集，被泥沙淤积缩小，地势低平，坡降在 1/10000 左右。

（三）滨海冲海积平原

滨海冲海积平原分布于东部渤海、黄海滨海地区，沿海岸带呈带状展布，宽 30—40 km，是以河流冲积为主与渤海、黄海的海积作用及河口三角洲沉积共同作用形成的堆积地貌。地表平坦，海拔高程多低于 5m，微向海洋倾斜，坡降 1/5000—1/20000。这里是黄淮海平原最低的部分，河渠密集，洼地众多，并发育了一些泻湖洼地，如七里海、团泊洼、北大港、南大港等。在滨海平原上保存有四道贝壳堤，断断续续突起于地面，证明了近代海岸的变迁。

三、气 象

黄淮海平原北面和西面靠山，东面临海，属欧亚大陆东岸暖温带半湿润、半干旱季风气候区，除沿海地区之外，以大陆性气候为主。年平均气温 10—15℃，年降水量 500—1000mm，年蒸发量 1500—2000 mm。春季干旱多风；夏季炎热多雨；秋季凉爽，降温迅速，温差大；冬季寒冷干燥。由于受东南海洋潮湿气团影响，出现年降雨量从东南向西北方向递减趋势，一般在黄河以南为 700—1000 mm 左右，黄河以北为 500—600 mm。山麓地带，因

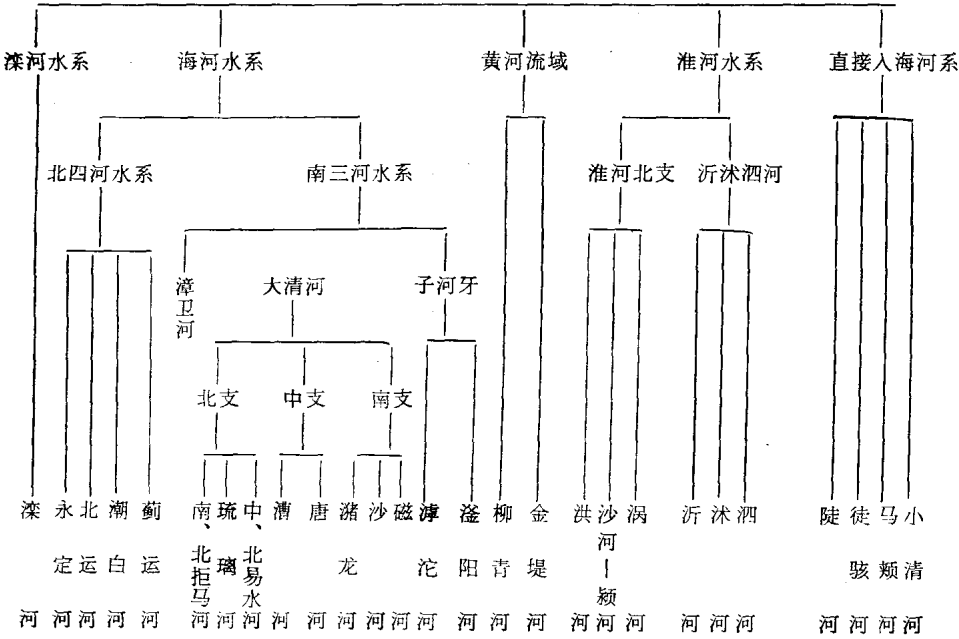
潮湿气流受山地隔阻，形成地形雨，降雨量可达 600—800 mm。河北省石家庄以东至衡水一带，是全平原少雨中心，年降水量低于 500 mm。黄淮海平原地区的降水量年际变化大，年相对变率为 20—34%。据统计，一般多雨年与少雨年年降水量相差 5—6 倍，有的地区可达 10 倍以上。如北京地区，1959 年降水量 1406 mm，而 1965 年仅有 261.8 mm，差 5 倍多。雨季降水量的年际变化更大。例如北京地区，1956 年 8 月降水量 428.7 mm，而 1936 年仅为 8 mm，相差 50 多倍。降水量的急剧变化，引起河川径流量和地下水补给量的巨大变幅，致使旱涝灾害频频发生。同时，降水量的年内分配也很不均匀，冬、春两季只占全年的 15% 左右，而 6—8 月占 60—80%，并且多以暴雨形式出现。降水量的这种季节分配特点，造成春旱夏涝。

区内年水面蒸发量一般在 1500—2000 mm 之间，淮河流域为降水量的 1—2 倍，黄河以南为 2—3 倍，黄河以北为 3—4 倍。蒸发量的年际变幅不大，年内则随气温高低而变化，一般 1—2 月蒸发量较小，3—4 月逐渐增加，4—5 月迅速增加，6—8 月达到最大，10 月分以后趋于减少。

四、水 文

黄淮海平原水系发育，主要有黄河、淮河、海河三大水系，此外还有滦河、马颊河、徒骇河、陡河、小清河等直接入海的水系（表 1-1）。多年平均天然河川径流总量为 $1568 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ ，其中黄河水系 $658 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ ，淮河水系 $622 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ ，海河水系 $228 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ ，滦河水系 $60 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

表 1-1 黄淮海平原主要河流水系
Tab. 1-1 Main rivers' stream system of the Huanghuaihai plain



黄河是我国第二大河，全长 4845 km。由河南桃花峪流入黄淮海平原，于兰考附近折向东北，过山东省垦利后注入渤海，流经平原长度 703 km。黄河挟带大量泥沙进入平原，年输沙量可达 14.8×10^8 — $16 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。由于泥沙不断沉淀，淤高河床，使之成为一条举

世闻名的地上河。它改道决溢频繁,有历史记载已达 1500 多次。每次泛滥都给黄淮海平原带来巨大灾难。解放后治黄取得辉煌成就,安渡了三十多个伏秋大汛。

淮河发源于河南省桐柏山区,向东流经河南、安徽、到江苏入洪泽湖。洪泽湖以下,主流出三河经高邮湖由江都县三江营入长江,一部分水流经苏北灌溉总渠于扁担港入黄海,全长约 1000 km。北岸支流较长,水流平缓,多为雨源型季节性间歇河流;南岸支流短小,水流湍急,南北构成不对称羽毛状水系。淮河流域河道排水能力较差,暴雨后洪水猛涨,往往形成灾害。解放后,国家对淮河进行了治理。共修建大中型水库 185 座,总库容 $358 \times 10^8 \text{ m}^3$,下游采取沂沭河洪水东调和扩大入江水道等工程措施,排洪入海能力已达到 $23000 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

海河水系在天津附近汇流后向东注入渤海。海河水系诸河,发源于太行山和燕山,山区河段坡陡流急,进入平原后水流平缓,历史上洪涝灾害严重。海河工程建设,按蓄泄兼施、洪涝分家、高低水分流的原则,调整了水系,新辟了入海尾闾,改变了洪水向天津集中的局面。兴建的人工排河总泄洪能力达 $24600 \text{ m}^3/\text{s}$,排涝能力为 $2400 \text{ m}^3/\text{s}$ 。同时,还在上游修建水库 130 多座,总库容 $234 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。在一定程度上减轻了沥涝灾害。

滦河位于黄淮海平原的东北部。它源出于河北省丰宁县,绕经内蒙、穿过燕山山地,于滦县进入平原。然后,往东南方向至乐亭县九间房附近流入渤海,全长约 1200 km。滦河河道水流通畅,水量丰富,平均入海水量为 $44 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。通过引滦渠道,每年可为天津送水 $10 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。充分利用滦河水利资源,对河北省和天津市的工农业发展都有很大意义。

马颊河、徒骇河发源于黄河北岸,为平原雨源型河流,非汛期迳流甚少,汛期又常常淤积不畅,洪涝成灾。经过治理后,排水能力已达到五年一遇除涝标准。

黄淮海平原南部湖泊发育,较大的有洪泽湖、南四湖。洪泽湖位于江苏省境内,面积 3780 km^2 ,为我国第四大淡水湖。其湖面略低于周围地形,主要汇集平原河流来水,其次是山区的河水。入湖河流中较大的有淮河、池河、新濉河、安河等。地处鲁西南的南四湖,是由南阳湖、独山湖、昭阳湖、微山湖组成,总面积 1400 km^2 ,是湖东泰沂蒙山山前冲洪积倾斜平原与湖西黄河冲积平原的天然分界。其海拔高程 35—37m,四周地形较高,微向中间倾斜,坡度 $1/4000$ 左右,形成一个自西北向东南展布之狭长碟形湖地,是地表水系的聚积地。湖周河系属典型的向心状水系,其西部河流大都是以引湖排涝为目的之人工开挖河道,湖体一带面广而水浅。

第二节 地质、水文地质概况

一、构造与地层

黄淮海平原在大地构造上分别属于中朝准地台和扬子准地台。在中朝准地台上的二级构造单元又分别属于山西断隆、燕山断褶带、华北断拗、胶东台隆、鲁中台隆。在扬子准地台上的二级构造单元属于苏北断拗。平原基底为太古界一下元古界,上覆长城系、蓟县系、青白口系、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、侏罗系、白垩系、第三系、第四系等沉积盖层。

黄淮海平原是在构造沉降带发展过程中形成的。燕山运动之后，特别是经过喜马拉雅运动，黄淮海平原地区，成为一个受北北东、北东、北西和近东西向四组断裂控制的、结构复杂的巨型断陷盆地。中生代晚期以来，在燕山运动影响下，周围山体急剧上升，盆地不断下降，接受了巨厚的中、新生界沉积，其中新生代地层在平原内分布广泛，一般厚度为1000—3500m，局部5000多米，又以第三系最厚。早第三纪时期，这个地区的古地貌具有明显的洼-岭格局，晚第三纪时期，平原整体下降，形成统一盆地。大致可以以新乡—商丘断裂为界，将盆地分为南北两个不同的构造体系。北部沿北北东或北东向拗陷和隆起，如冀中—临清拗陷、沧县隆起、黄骅—渤海拗陷、埕宁隆起、惠民拗陷等，形成厚度不等的上第三系及第四系。南部主要受控于近东西向和北西向断裂，形成开封拗陷、周口拗陷、太康隆起等，同样影响到上第三系和第四系沉积厚度。一般拗陷区厚度大于隆起区。在构造活动稳定性方面，北部沉降幅度大于南部，因此，北部新生界厚度又大于南部。

区内揭露地层有太古界、元古界、古生界和中—新生界。其中缺失上奥陶统、志留系、泥盆系、下石炭统（详见表1-2）。

二、第四纪地质

黄淮海平原是在断陷盆地不断沉降过程中，在中新生代陆相湖泊沉积的基础上，以黄河冲积物为主体，与海河、淮河及其它河流冲积物共同堆积而成。第四纪沉积物的成因及厚度变化，明显受控于基底构造，并受古气候、古地理环境制约，一般隆起区厚度120—250m，拗陷区厚度350—450m，最厚超过500m。

（一）第四纪堆积物类型

第四纪时期，该区新构造运动仍很活跃，伴随有地震和火山活动。全球性古气候冷暖交替变化，导致古海面的升降，形成了多期水动型海侵。并且在燕山南麓，太行山—伏牛山东麓，发生过多次冰川活动，致使第四纪堆积物具有明显的冰川-冰水活动特征。按照平原内第四系成因，可将其划分为以下5种主要类型：

1. 洪积-冲积物

由于河流洪积与冲积形成的堆积物为洪积-冲积物。它分布在山前平原区，通常呈扇状。一般在冲洪积扇的上部物质颗粒较粗，以卵石、砾石夹粗砂、中砂为主，夹少量粘性土；中部地区为粗砂、中砂、细砂与粘性土互层；下部及边缘地带，堆积物颗粒较细，以粘性土为主夹薄层细砂、粉砂。

2. 冲积物

平原河流冲积作用形成的堆积物，称冲积物。其分选性较好，岩性以亚砂土、粉砂、细砂及粘性土为主。还可以进一步将冲积物分为河道带沉积（呈条带状、砂层百分比比较高）、河间带沉积（颗粒较细）、以及冲积扇沉积（呈扇状，沉积物颗粒相对较粗）。除黄河在山前有冲积扇外，一般冲积物均分布于平原中部至滨海地区。

3. 冲积-湖积物

由河流与湖泊作用形成冲积-湖积物，一般沉积物颗粒较细。主要分布于冲洪积扇前缘交接洼地、河间洼地及湖沼地带。在湖泊、洼淀边缘地带，多为冲积与湖积混合沉积的砂性土，愈趋中心部位愈粘重，直至湖洼中心为淤泥质粘土。

4. 冲积-海积物